



**PEMANFAATAN TEPUNG DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) YANG DIFERMENTASI  
DALAM PAKAN BUATAN UNTUK PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

*The Use of Fermented Leucaena leucocephala Leaves Flour into Practical Diets for the Growth of Carp  
(Cyprinus carpio) Seeds*

**Tri Handayani, Titik Susilowati\*, Subandiyono**

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

**ABSTRAK**

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan salah satu bahan pakan alternatif sebagai sumber karbohidrat yang keberadaannya berlimpah di alam. Lamtoro mengandung nutrisi yang cukup baik yaitu protein kasar sebesar 27,89%, lemak kasar sebesar 8,73%, serat kasar sebesar 19,13%, abu sebesar 11,33%, serta bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 33,12%. Serat kasar daun lamtoro sulit dicerna oleh ikan. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah melalui proses fermentasi. Melalui proses fermentasi diharapkan dapat menguraikan karbohidrat kompleks menjadi sederhana, sehingga meningkatkan kandungan nutrisi lamtoro. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung daun lamtoro yang telah di fermentasi ke dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Ikan uji yang digunakan adalah ikan mas (*C. carpio*) dengan bobot individu rata-rata  $2,30 \pm 0,02$  g/ekor. Pakan diberikan pada pukul 08.00 pagi dan 16.00 sore secara *at satiation*. Wadah yang digunakan adalah bak dengan kapasitas 15 liter. Ikan uji dipelihara selama 40 hari dengan padat tebar 1 ekor/l. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan A, B, C dan D dengan konsentrasi masing-masing sebesar 0, 5, 10 dan 15%. Data yang diamati meliputi total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi daun lamtoro memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap TKP, EPP, PER dan RGR dan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap SR. Perlakuan C memberikan nilai tertinggi pada TKP sebesar 69,03%, EPP sebesar 41,89%, PER sebesar 1,23% dan RGR sebesar 3,14%/hari. Parameter kualitas air selama penelitian berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan ikan mas (*C. carpio*). Kesimpulan yang diperoleh yaitu pakan daun lamtoro hasil fermentasi dapat meningkatkan proses pertumbuhan ikan mas (*C. carpio*).

**Kata Kunci:** Fermentasi, lamtoro, pakan, pertumbuhan, *Cyprinus*

**ABSTRACT**

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) was one of the alternative feed ingredients that could be used as a carbohydrate source which was available abundantly in the nature. Lamtoro leaves contained valuable nutrients such as crude protein of 27,89%, crude lipid of 8,73%, crude fiber of 19,13%, ash of 11,33%, and nitrogen-free extract of 33,12%. *Leucaenas* crude fiber was difficult to be digested by fish. The solution for that problem was by applying fermenting processes. Through the fermenting processes reduce crude fiber composition improve lamtoro nutritive value. This experiment was to study the influence of leave lamtoro flour which has been fermented into practical diets on the growth of carp (*Cyprinus carpio*) seeds. The trial fishes used were carp (*C. carpio*) seeds with the average body weight of  $2,30 \pm 0,02$  g/fish. Feeding frequency applied was twice a day, i.e., at 08.00 a.m and 16.00 p.m, and by applying at satiation method. The container used was a tub with a capacity of 15 liters. The fishes were cultured for 40 days with the stocking density of 1 fish/l. The experimental method used was completely randomize design (RCD) with 4 treatments and 3 replicates. The treatment of A, B, C, and D were the trial diets with the presentation of lamtoro leave flour of 0, 5, 10, and 15%. The measured data included for of feed consumption rate, feed efficiency (FE), protein efficiency ratio (PER) relative growth rate (RGR), survival rate (SR) and water quality parameters. The data showed that the used of fermented lamtoro into the diets resulted on significantly effects ( $P < 0,05$ ) on the feed consumption rate, FE, PER on the highest biological indicators and RGR valuess, but not for SR value. Treatment C resulted that feed consumption rate 69,03%, FE 40,62%, PER 1,23% and RGR 3,14%/day. The water quality parameters during this study were varied for into suitable range the fish life. It was can be concluded that fermenting lamtoro leaf feed increase the growth process of carp (*C. carpio*) seeds.

**Keywords:** Fermentation, lamtoro, feed, growth, *Cyprinus*



## PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*). Pemberian pakan yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan yang baik, oleh karena itu pakan yang diberikan harus mengandung nutrisi dan energi yang sesuai untuk ikan. Nutrisi yang dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral (Halver, 1988).

Tepung Daun Lamtoro (TDL) merupakan sumber daya hayati lokal yang potensial untuk digunakan sebagai salah satu sumber pakan ikan. Hal ini sangat memungkinkan digunakan untuk budidaya ikan mas karena ikan mas merupakan ikan omnivora yang cenderung herbivora sehingga lebih mudah beradaptasi dengan jenis pakan yang dicampur dengan sumber bahan nabati seperti tepung daun lamtoro. Namun pemanfaatan tepung daun lamtoro sebagai bahan baku pakan dibatasi dengan kandungan yang tinggi akan zat anti nutrisi seperti *neutral detergent fiber* (NDF) 39.5% dan *acid detergent fiber* (ADF) 35.10%, defisiensi asam amino esensial dan kandungan mimosin (Garcia, *et al.* 2000). Oleh karena itu penelitian tepung fermentasi daun lamtoro perlu dilakukan untuk menurunkan kandungan serat kasar dari daun lamtoro. Prinsip kerja pada proses fermentasi yaitu memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme. Menurut Putri *et al.* (2012), hal ini karena daya cerna ikan yang tinggi karena serat kasar pada daun lamtoro menurun dengan adanya proses fermentasi

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung daun lamtoro yang telah di fermentasi ke dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan mas (*C. carpio*) dan mengetahui hasil fermentasi daun lamtoro pada pakan buatan yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2017 di Balai Benih Ikan Air Tawar (BBIAT) Ambarawa, Kabupaten Semarang.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan mas (*C. carpio*) yang berasal dari Balai Benih Ikan Air Tawar (BBIAT) Ambarawa, Kabupaten Semarang. Ikan uji berjumlah 120 ekor dan bobot rata-rata  $2,30 \pm 0,02$  g/ekor. Padat tebar setiap wadah 1 ekor/liter (Mediawati, 2009). Ikan uji dipelihara di wadah pemeliharaan selama 7 hari dengan tujuan ikan dapat beradaptasi dengan suhu dan lingkungan barunya. Selanjutnya dilakukan penimbangan bobot ikan, serta dilihat kelengkapan organ tubuhnya, dan kesehatan secara fisik dengan tujuan untuk mengetahui keseragaman ikan uji. Setelah dilakukan seleksi, ikan dimasukkan kedalam bak uji dengan kepadatan 10 ekor/bak. Wadah yang digunakan selama pemeliharaan ini adalah bak dengan volume air 20 liter.

Pakan uji yang diberikan untuk ikan mas selama penelitian adalah pakan buatan. Metode pemberian pakan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi (08.00) dan sore (16.00).

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Perlakuan A: Pakan tanpa penambahan tepung daun lamtoro.

Perlakuan B: Pakan dengan penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi dengan dosis 5%.

Perlakuan C: Pakan dengan penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi dengan dosis 10%.

Perlakuan D: Pakan dengan penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi dengan dosis 15%.

## Pengumpulan data

Variabel yang diukur meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR) dan kelulushidupan (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi DO, pH, suhu, amonia.

### 1. Total Konsumsi Pakan

Nilai total konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Pereira *et al.* (2007), sebagai berikut:

$$TKP = F1 - F2$$

dimana:

TKP : Total konsumsi pakan

F1 : Jumlah pakan awal (g)

F2 : Jumlah pakan sisa (g)

### 2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan



Nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dapat ditentukan dengan rumus Takeuchi (1988) dalam Setiawati *et al.* (2008), sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

dimana:

- EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
- $W_t$  : Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)
- $W_o$  : Bobot total ikan pada awal penelitian (g)
- F : Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

### 3. Protein Efisiensi Ratio

Nilai protein efisiensi ratio (PER) dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Tacon (1987), sebagai berikut:

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100\%$$

dimana:

- PER : Protein efisiensi rasio (%)
- $W_t$  : Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)
- $W_o$  : Bobot total ikan pada awal penelitian (g)
- $P_i$  : Jumlah pakan yang dikonsumsi x % protein pakan

### 4. Laju Pertumbuhan Relatif

Menurut De Silva dan Anderson (1995) dalam Subandiyono dan Hastuti (2014), laju pertumbuhan relatif atau *relative growth rate* (RGR) ikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RGR = \frac{W_t - W_o}{W_o \times t} \times 100\%$$

dimana:

- RGR : Laju pertumbuhan relatif (% per hari)
- $W_t$  : Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- $W_o$  : Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)
- t : Waktu pemeliharaan (hari)

### 5. Kelulushidupan

Menurut Effendi (1997) dalam Setiawati *et al.* (2008), *Survival Rate* (SR) merupakan prosentase kelulushidupan ikan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

dimana :

- SR : Tingkat kelulushidupan ikan (%)
- $N_t$  : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
- $N_0$  : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

### 6. Parameter Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi DO, pH, suhu dan amonia. Suhu, DO, Ph di ukur dengan menggunakan alat *Water Quality Checker* (WQC) dan untuk pengukuran amonia, sampel air diukur di laboratorium Teknik Lingkungan, Undip.



### Analisis Data

Analisa data yang dilakukan meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR), dan kualitas air. Variabel yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) selang kepercayaan 95%, sebelum dilakukan ANOVA data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji addivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa sidik ragam. Setelah dilakukan analisa sidik ragam, data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

### HASIL

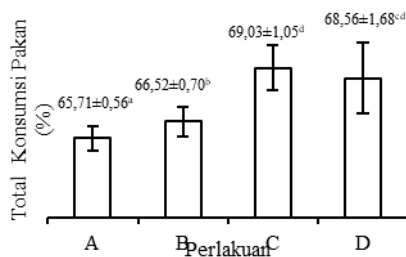
Hasil penelitian penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi dalam pakan buatan terhadap nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR) tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata TKP, EPP, PER, RGR, dan SR pada ikan mas (*C. carpio*) selama penelitian

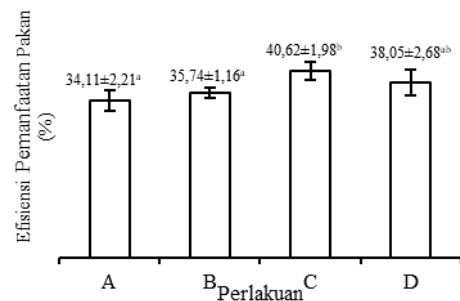
Perlakuan	Variabel yang diamati				
	TKP (g)	EPP (%)	PER (%)	RGR (%/hari)	SR (%)
A	65,71±0,56 <sup>a</sup>	34,11±2,21 <sup>a</sup>	1,00±0,06 <sup>a</sup>	2,44±0,17 <sup>a</sup>	93,33±5,77
B	66,52±0,70 <sup>b</sup>	35,74±1,16 <sup>a</sup>	1,03±0,03 <sup>a</sup>	2,58±0,10 <sup>ab</sup>	96,67±5,77
C	69,03±1,05 <sup>cd</sup>	40,62±1,98 <sup>b</sup>	1,23±0,02 <sup>b</sup>	3,14±0,07 <sup>b</sup>	90,00±10,00
D	68,55±1,68 <sup>d</sup>	38,05±2,68 <sup>ab</sup>	1,07±0,08 <sup>a</sup>	2,83±0,25 <sup>ab</sup>	80,00±10,00

Keterangan: A: Konsentrasi tepung daun lamtoro 0%  
B: Konsentrasi tepung daun lamtoro 5%  
C: Konsentrasi tepung daun lamtoro 10%  
D: Konsentrasi tepung daun lamtoro 15%

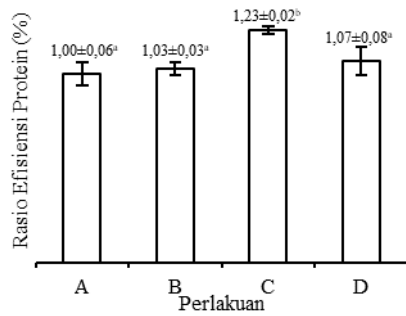
Berdasarkan data nilai TKP, EPP, PER, RGR dan SR pada ikan mas (*C. carpio*) selama penelitian dibuat grafik pada Gambar 1, 2, 3, 4 dan 5.



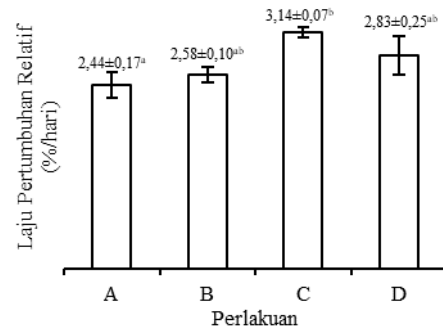
Gambar 1. Nilai Total Konsumsi Pakan



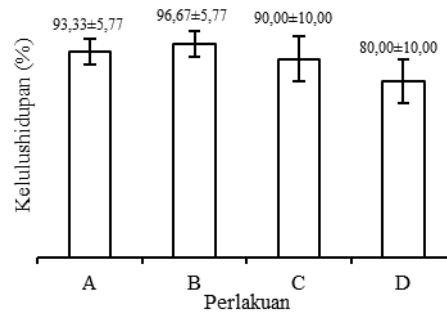
Gambar 2. Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan



Gambar 3. Nilai Rasio Efisiensi Protein



Gambar 4. Nilai Laju Pertumbuhan Relatif



Gambar 5. Nilai Kelulushidupan

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media ikan ikan mas (*C. carpio*) selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Ikan Mas (*C. carpio*) selama pemeliharaan

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air			
	Suhu	DO	pH	Amonia
A	23-29 (°C)	3,00-5,30 (mg/L)	6,0 - 7,2	0,06-0,34 (mg/L)
B	23-29 (°C)	3,00-5,30 (mg/L)	6,0 - 7,2	0,06-0,34 (mg/L)
C	23-29 (°C)	3,00-5,30 (mg/L)	6,0 - 7,2	0,06-0,34 (mg/L)
D	23-29 (°C)	3,00-5,30 (mg/L)	6,0 - 7,2	0,06-0,34 (mg/L)



---

Kelayakan	25-30 °C <sup>a</sup>	≥3 mg/L <sup>a</sup>	6,5-8,0 <sup>a</sup>	< 1 <sup>b</sup>
-----------	-----------------------	----------------------	----------------------	------------------

---

Keterangan: <sup>a</sup> SNI (2009)

<sup>b</sup> Kordi dan Tancung (2007)

## PEMBAHASAN

### 1. Total Konsumsi Pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan hasil fermentasi daun lamtoro dalam penelitian (perlakuan B, C, dan D) menghasilkan tingkat konsumsi pakan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penggunaan tepung daun lamtoro hasil fermentasi (perlakuan A). Setelah dilakukan uji duncan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C ( $P < 0,05$ ). Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C ( $p < 0,05$ ). Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan Perlakuan C ( $P > 0,05$ ). Perlakuan A dan B berbeda nyata dengan perlakuan D ( $p < 0,05$ ). Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B ( $p < 0,05$ ). Tingkat konsumsi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 69,03 g dan terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 62,37 g. Tingkat konsumsi pakan yang tinggi dapat mempengaruhi adanya laju pertumbuhan ikan mas tersebut. Hal ini disebabkan karena pakan sangat penting untuk proses pertumbuhan dari ikan mas tersebut yang nantinya akan diubah melalui proses metabolisme dan menghasilkan energi sehingga dapat dimanfaatkan ikan untuk proses pertumbuhan yang optimal. Oleh sebab itu kandungan nutrisi yang terkandung di dalam pakan akan sangat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan pada ikan mas. Hal ini diperkuat oleh Haetami (2012), bahwa kandungan energi pakan dapat menentukan jumlah konsumsi. Kebutuhan protein pada ikan dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan dan kandungan energinya. Robinson *et al.* (2001), energi dalam pakan akan mempengaruhi asupan pada ikan yang diberi makan secara at stiation. Jika energi dalam pakan terlalu tinggi, ikan akan cepat kenyang sehingga menghentikan konsumsi pakannya.

Konsumsi pakan akan memberikan pertumbuhan bagi tubuh ikan apabila pakan dapat dicerna dengan baik. Kualitas air pada media pemeliharaan juga sangat berpengaruh terhadap ikan uji, ikan yang sehat akan mampu mengkonsumsi pakan yang diberikan. Menurut Setiawati *et al.* (2014), bahwa tingkat pencernaan terhadap suatu jenis pakan bergantung pada kualitas pakan, komposisi bahan pakan, kandungan gizi pakan, jenis serta aktivitas enzim pencernaan, ukuran dan umur ikan, serta sifat fisik dan kimia perairan.

### 2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan secara optimal. Hal ini terkait dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya didalam tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan dengan penambahan hasil fermentasi daun lamtoro didapatkan nilai yang tertinggi pada perlakuan C sebesar 41,89%, dan nilai terendah pada perlakuan A sebesar 34,10%. Peningkatan nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmawan *et al.* (2014), efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Berdasarkan hasil analisa ragam pada ikan mas (*C. carpio*) menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan terhadap perlakuan pakan yang mengandung tepung daun lamtoro yang difermentasi dalam pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan mas (*C. carpio*), karena dengan adanya penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi dalam pakan buatan dapat dimanfaatkan ikan secara optimal. Hal ini terkait dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya di dalam tubuh. Menurut Widyanti (2009), semakin kecil nilai efisiensi pakan maka ikan tidak efisien dalam memanfaatkan pakan atau dapat dikatakan boros dalam memanfaatkan pakan tersebut. Ikan tidak mampu memanfaatkan pakan secara optimal meskipun nilai pencernaan pakan sangat tinggi.



### 3. Protein Efisiensi Ratio

Protein Efisiensi Ratio (PER) merupakan nilai yang menunjukkan jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari tiap unit berat protein dalam pakan dengan asumsi bahwa semua protein digunakan untuk pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai PER penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi pada pakan buatan ikan mas yang tertinggi dan terendah adalah perlakuan C sebesar 1,23% dan A sebesar 1,00%. Berdasarkan analisis ragam rasio efisiensi protein berpengaruh nyata ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ), hal ini diduga disebabkan karena komposisi protein setiap perlakuan berbeda. Menurut Taqwadasbriliani *et al.* (2013), nilai PER dipengaruhi oleh kemampuan ikan untuk mencerna pakan. Kemampuan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi pakan, dimana semakin tinggi protein yang dimanfaatkan oleh tubuh maka protein yang dimanfaatkan semakin efisien.

Nilai protein efisiensi rasio tertinggi adalah perlakuan C (tepung daun lamtoro hasil fermentasi dosis 10%) sebesar 1,23%. Hal tersebut menunjukkan hasil yang lebih rendah dari penelitian sebelumnya oleh Restiningtyas (2015), bahwa pada ikan nila 2,03 % dengan penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi dengan dosis 10%,. Perbedaan nilai yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diduga karena perbedaan pada kultivan yang digunakan. Hal ini diduga bahwa setiap ikan memiliki daya cerna pakan yang berbeda-beda dan kualitas pakan. Menurut Rahmawan *et al.* (2014), nilai protein yang diserap dapat ditentukan dari tingkat pencernaan dan komposisi kimia protein atau kandungan asam amino protein. Nilai PER dipengaruhi oleh kadar protein dan komponen lain dalam bahan makanan. Keseimbangan protein penting dalam formulasi pakan karena berperan besar dalam pertumbuhan, serta ketahanan tubuh ikan.

### 4. Laju Pertumbuhan Relatif

Berdasarkan hasil penelitian nilai laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan hasil fermentasi tepung daun lamtoro dalam pakan buatan dengan dosis masing-masing (0%, 5%, 10% dan 15% ) memberikan pengaruh nyata ( $F_{hitung} > F_{tab}$ ) terhadap laju pertumbuhan relatif ikan mas. Setelah dilakukan uji Duncan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C ( $P < 0,01$ ). Perlakuan B dan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C ( $p < 0,05$ ). Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan Perlakuan C ( $P > 0,05$ ). Perlakuan A dan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan D ( $p < 0,05$ ). Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B ( $p > 0,05$ ). Menurut Buwono (2000), pertumbuhan relatif sangat dipengaruhi oleh pakan yang memiliki kualitas baik dan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Pakan berfungsi sebagai penyedia energi bagi aktifitas sel-sel tubuh seperti untuk tumbuh, berkembang, dan bereproduksi, selain itu kualitas pakan ikan ditentukan oleh komposisi bahan, daya cerna, jumlah dan keseimbangan berbagai asam amino.

Nilai laju pertumbuhan relatif tertinggi pada perlakuan C sebesar 3,14%/hari dan nilai RGR terendah pada perlakuan A (tanpa penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi) sebesar 2,44%/hari. Hal ini diduga penambahan tepung daun lamtoro hasil fermentasi dapat meningkatkan nilai RGR pada ikan mas. Hal ini diduga karena tepung daun lamtoro yang telah difermentasi pada perlakuan B, C dan D dapat meningkatkan kandungan protein dan karbohidrat, sehingga dapat di manfaatkan secara optimal sebagai sumber energi. Menurut Rosmawati (2005), bahwa karbohidrat yang cukup akan mencegah penggunaan protein untuk energi, sehingga protein yang ada dapat lebih dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan berkorelasi dengan sintesis protein, karena pertumbuhan merupakan perubahan jumlah bentuk tubuh dan pada ikan sebagian besar penyimpanan bentuk tersebut dalam sebuah protein, selain itu juga dalam bentuk karbohidrat dan juga lemak. Pertumbuhan ikan yang relatif lambat disebabkan karena adanya kandungan energi pakan khususnya yang berasal dari karbohidrat dan lemak yang tidak cukup untuk proses metabolisme. Akibatnya protein yang digunakan untuk proses tersebut dalam pakan tidak mencukupi bagi ikan untuk proses pertumbuhan.

### 5. Kelulushidupan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan hasil fermentasi tepung daun lamtoro pada pakan buatan memiliki pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*), hal ini diduga bahwa pakan dengan penambahan hasil fermentasi tepung daun lamtoro pada pakan buatan memberikan pengaruh pada pertumbuhan, akan tetapi tidak



memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan. Tingkat kelulushidupan ikan mas pada penelitian sangat baik yaitu 80,00 – 96,67%. Kelulushidupan ikan tidak dipengaruhi secara langsung oleh pakan. Ikan yang mati diduga karena stress selama pemeliharaan penelitian. Hal tersebut diduga kualitas air terutama suhu yang fluktuatif. Menurut Fitria (2012), tingkat kelangsungan hidup sangat dipengaruhi oleh kualitas air terutama suhu dan kandungan oksigen. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Suhu dapat mempengaruhi aktifitas ikan, seperti pernafasan dan reproduksi. Suhu air sangat berkaitan dengan konsentrasi oksigen terlarut dan laju konsumsi oksigen ikan. Siregar dan Adelina (2009), kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam mencukupi kebutuhan pakan. Faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas media hidup.

Menurut Liana (2007), kelangsungan hidup ikan mas dipengaruhi secara langsung oleh kualitas air. Kualitas air yang memenuhi syarat dapat membuat pertumbuhan dan kelangsungan hidup menjadi baik, kualitas air yang baik pada pemeliharaan memberikan kelangsungan hidup menjadi baik bagi ikan. Zonneveld *et al.* (1991) mengatakan kualitas air yang baik akan mempengaruhi survival rate (kelangsungan hidup) ikan serta pertumbuhan ikan.

## 6. Kualitas Air

Berdasarkan kualitas air yang telah diamati pada pemeliharaan ikan mas selama 40 hari, diperoleh hasil suhu yang relatif fluktuatif. Hal tersebut terjadi akibat kondisi lingkungan yang berubah saat hujan. Suhu wadah selama pemeliharaan berkisar 23-29°C. Suhu tersebut cukup sesuai dengan kondisi ikan mas. Hal ini sesuai dengan pendapat Arifin *et al.* (2007), bahwa kisaran suhu yang baik pada saat ikan mulai dibudidayakan hingga pada saat akhir pemeliharaan yakni 25-30°C. Perubahan suhu dalam hari yang sangat drastis akan mengakibatkan terjadinya stress pada ikan. Hermanto (2000), menyatakan bahwa perubahan suhu yang terlalu tinggi akan mempengaruhi proses fisiologis dan kimiawi dalam tubuh ikan. Perubahan tersebut akan mempengaruhi pengambilan pakan, kebutuhan perawatan, tingkat metabolisme, proses enzimatik dan kecepatan sintesis protein. Keterkaitan suhu pada pertumbuhan adalah adanya interaksi konsumsi pakan dan metabolisme.

Oksigen terlarut yang diukur selama penelitian diukur dalam satu minggu sekali menunjukkan hasil 3,00-5,30mg/L. Hasil pengamatan dari variabel oksigen terlarut tersebut masih sesuai untuk budidaya ikan mas, sesuai dengan SNI (2009), bahwa dalam budidaya ikan, ketersediaan oksigen terlarut dalam suatu perairan tidak boleh kurang dari 3 mg/L. Nilai pH yang diperoleh pada saat penelitian yaitu 6,0–7,2, hasil dari variabel tersebut masih dalam batas kelayakan, sesuai dengan pendapat Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 6,5 -8,00. Hasil pengukuran amonia yang didapatkan sebesar 0,06 - 0,34mg/l, yang dikategorikan masih dalam kisaran normal, menurut Kordi dan Tanjung (2007), bahwa kisaran nilai ammonia bagi ikan budidaya berbeda-beda berbeda tergantung jenis ikan, ikan dapat mentolerir daya racun ammonia antara 0,2 mg/l hingga 1,0 mg/l.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Penggunaan tepung daun lamtoro fermentasi pada pakan buatan ikan mas memberikan pengaruh nyata terhadap total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), laju pertumbuhan relatif (RGR) dan protein efisiensi rasio (PER), namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelulushidupan (SR).
2. Perlakuan dengan penambahan tepung daun lamtoro fermentasi 10% (perlakuan C) memberikan nilai TKP, EPP, PER dan RGR yang lebih tinggi, dengan nilai masing-masing adalah TKP sebesar  $69,03 \pm 1,04$  g; EPP sebesar  $41,89 \pm 0,62\%$ ; PER sebesar  $1,23 \pm 0,04\%$ ; dan RGR sebesar  $3,14 \pm 0,07\%$ /hari.

### Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebaiknya penambahan tepung daun lamtoro fermentasi pada pakan buatan dengan konsentrasi 10% bisa diterapkan pada kultivan





yang berbeda atau untuk ikan mas dengan ukuran yang lebih besar demi tercapainya tingkat konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan serta meningkatkan pertumbuhan yang lebih optimal.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih penulis ucapkan kepada kepala Balai Benih Ikan Air Tawar Ambarawa, Kabupaten Semarang yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, Z., C. Kokarkin dan T.P. Priyoutomo. 2007. Penerapan Best Management Practices pada Budidaya Udang Windu (*Panaeus monodon*) Fabricus Intensif. Dirjen Perikanan Budidaya, Jepara, 68 hlm.
- Buwono, I. D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 25 hlm.
- Effendi. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 73 hlm.
- Fitria, A.S. 2012. Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) F5 D30-D70 pada Berbagai Salinitas. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. J. of Aqua Manag and Tech 1 (1): 18-34.
- Garcia, G.W.T.U. Fergusson., F.A. Neckles dan K.A.E Archibald. 2000. The Nutritive Value and Forage Productivity of *Leucaena Leucocephala*. Anim Feed Sci Technol. 5(7): 31-38.
- Haetami, K. 2012. Konsumsi dan Efisiensi Pakan dari Ikan Jambal Siam yang diberi Pakan dengan Tingkat Energi Protein yang Berbeda. J Akuatika. 3(2): 146-158.
- Havler, J.E. 1988. *Fish Nutrition*. School of Fisheries University of Washington, Washington USA, 275 pp.
- Hermanto. 2000. Optimalisasi Suhu Media pada Pemeliharaan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). [Thesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 63 hlm.
- Kordi, M.G.H. dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. PT Rineka Cipta, Jakarta. 238 hlm.
- Liana, Y.P. 2007. Efektifitas Aromatase Inhibitor yang diberikan Melalui Pakan Buatan terhadap Sex Reversal Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). J. Sumberdaya Perairan 1 , 2(1).
- Mediawati, I. 2009. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). [Skripsi]. Program Studi Sarjana Biologi SITH, ITB. 1-5hlm.
- Pereira, L., T. Riquelme and H. Hosokawa. 2007. Effect of There Photoperiod Regimes on The Growth and Mortality of The Japanese Abalone *Haliotis Discus Hanai* Ino. J. of Shellfish Research. 26(3): 763-767.
- Putri, F.S., Zahidah, H. dan Kiki, H. 2012. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik pada Pelet yang Mengandung Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). J. Perikanan dan Kelautan. 3 (4): 283-291.
- Rahmawan, H., Subandiyono dan E. Arini. 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Pepaya dan Ekstrak Nanas terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*). J. Of Aquaculture Management and Technology. 3 (4): 75-83.
- Restiningtyas, R. 2015. Pemanfaatan Tepung Daun Lamtoro (*Laucaena Leucocephala*) yang Telah Difermentasikan Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). J. of Aquaculture Management and Technology. 4 (2) : 26-34.
- Robinson, E.H., M.H. Lie dan B.B. Manning. 2001. A. Practical Guide to Nutrition. Feeds and Feeding of Catfish (2an. Rev). Bulletin 1113. Misissippi Agricultural and Forestry Experiment Station. USA. 44 hlm.
- Rosmawati. 2005. Hidrolisis Pakan Buatan Oleh Enzim Pepsin dan Pankreatin Untuk Meningkatkan Daya Cerna dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 80 hlm.
- Setiawati, M., R. Sutajaya dan M.A. Suprayudi. 2008. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerling Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). J. Akuakultur Indonesia, 7(2): 171-178.



- Setiawati, J. E., Tarsim, Y.T. Adipura dan S. Hudaidah. 2014. Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). E- journal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, 1 (2): 151-162.
- Siregar, Y.I. dan Adelina. 2009. Pengaruh Vitamin C terhadap Peningkatan Hemoglobin (Hb) Darah dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). J. Natur Indonesia XXI (1):75- 81.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia-7550. 2009. Produksi Pembesaran Ikan Mas di Kolam Air Tenang. Badan Standarisasi Nasional, 12 hlm.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2014. Beronang Serta Prospek Budidaya Laut di Indonesia. Semarang. UPT UNDIP Press.79 hlm.
- Tacon, A.G. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual. FAO of The United Nations, Brazil, 106 – 109p.
- Taqwadasbriliani, E. B., J. Hutabarat, E. Arini. 2013. Pengaruh Kombinasi Enzim Papain dan Daun Sente terhadap Pemanfaatan pakan dan pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). J. of Aquaculture Management and Technology. 2(3): 76-85.
- Widyanti, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtoro. [SKRIPSI]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan . Institut Pertanian Bogor. Bogor. 68 hlm.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 hlm.